



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102653283 B

(45) 授权公告日 2015. 03. 18

(21) 申请号 201210059565. 8

(22) 申请日 2008. 12. 15

(30) 优先权数据

11/965, 165 2007. 12. 27 US

(62) 分案原申请数据

200880122976. 9 2008. 12. 15

(73) 专利权人 瑞士自动摩托车有限公司

地址 瑞士布格多夫

(72) 发明人 乌尔斯·文格尔 比特·科勒

汉斯-鲁道夫·詹尼

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 魏金霞 田军锋

(51) Int. Cl.

B62D 11/18(2006. 01)

B62D 5/06(2006. 01)

B62D 5/065(2006. 01)

B62D 5/07(2006. 01)

(56) 对比文件

US 4043419 , 1977. 08. 23,

CN 87100759 A, 1987. 10. 14,

US 6152106 A, 2000. 11. 28, 全文.

US 5803043 A, 1998. 09. 08,

WO 2006/074559 A1, 2006. 07. 20, 全文.

审查员 陶洪敏

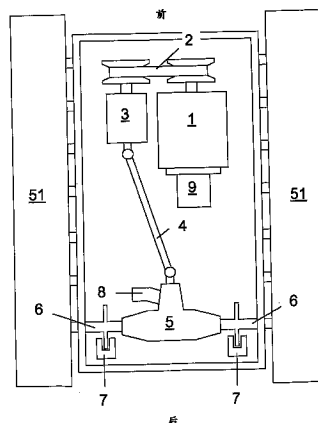
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

滑动转向全地形车

(57) 摘要

一种滑动转向全地形车 (ATV), 包括用于位于车辆两侧的车轮或履带的两个驱动单元和具有差速齿轮的差速转向装置, 其中, 所述全地形车是轻型全地形车 (LATV), 并且其中, 差速转向装置设计成产生与转向装置的转向角度有关而与车辆行驶于其上的表面条件无关的、车辆的两个驱动单元的限定的差速, 由此, 附加转向驱动作用于差速齿轮上。



1. 一种滑动转向的轻型全地形车 (LATV), 包括:

位于车辆的每一侧的多个车轮或履带;

发动机;

两个驱动单元, 所述两个驱动单元连接至所述发动机且被所述发动机驱动, 每个驱动单元都能够操作为对位于车辆的一侧的车轮或履带进行驱动;

驱动器节气门拉杆或踏板;

转向驱动器, 所述转向驱动器包括液压泵、液压转向马达、连接所述液压转向马达和所述液压泵的液压回路、转向阀, 以及优先阀, 所述优先阀构造成控制流量使得所述转向阀的压力降用作为控制压力差以便控制产生由所述液压转向马达驱动的所述车轮或履带的差速所需的液压回路的转向压力值;

转向压力传感器, 所述转向压力传感器能够被操作为检测所述转向压力值;

发动机扭矩控制装置, 所述发动机扭矩控制装置具有与发动机和驱动器节气门拉杆或踏板相连接的电子节气门控制系统, 所述电子节气门控制系统根据检测的转向压力值来补偿转向努力所需的扭矩, 以便控制电子节气门并补偿发动机扭矩, 其中通过补偿转向努力所需的转矩, 所述电子节气门控制系统能够被操作为确保所述发动机在转向期间保持车辆速度基本稳定, 而无需对所述驱动器节气门拉杆或踏板的输入。

2. 如权利要求 1 所述的轻型全地形车, 其中, 将所述电子节气门控制系统设计成在不限制发动机转速范围的情况下根据所接合的档位不同地控制最大车辆速度。

3. 如权利要求 1 所述的轻型全地形车, 其中, 所述电子节气门控制系统设计成提供学习者模式, 在所述学习者模式中, 能够根据驾驶员技术来调节车辆速度。

4. 如权利要求 1 所述的轻型全地形车, 包括小于大约一吨的干重量, 小于大约 3.5 米的长度, 以及小于大约 1.65 米的宽度。

5. 如权利要求 1 所述的轻型全地形车, 还包括差速转向装置, 其中, 所述差速转向装置、所述液压转向装置以及所述扭矩补偿装置使得所述轻型全地形车能够就地转弯并且能够行驶于非常急的弯道。

6. 如权利要求 1 所述的轻型全地形车, 还包括齿轮箱, 所述齿轮箱和所述发动机纵向并排地安装于所述车辆的前部中, 以及连续可变的传动装置, 所述连续可变的传动装置安装于所述发动机和所述齿轮箱的前方。

7. 如权利要求 1 所述的 LATV 轻型全地形车, 还包括液压阀, 所述液压阀能够被操作为根据前进档或倒档是否接合来改变液压回路的液压油的流动方向。

8. 如权利要求 1 所述的 LATV 轻型全地形车, 其中, 所述液压泵安装于发动机的壳体上并且由所述发动机的曲轴直接驱动。

9. 如权利要求 1 所述的 LATV 轻型全地形车, 其中, 所述液压回路还包括辅助工作液压系统, 并且所述转向驱动器构造成使得所述液压转向马达相比于所述辅助工作液压系统始终具有优先权。

滑动转向全地形车

[0001] 本申请是申请日为 2008 年 12 月 15 日、国家申请号为 200880122976.9(国际申请号为 PCT/CH2008/000529)、发明名称为“滑动转向全地形车”的申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种滑动转向全地形车(ATV),其包括转向装置,由此 ATV 具有滑动转向轮或环形履带,并且该转向装置包括差速齿轮箱。

背景技术

[0003] 现有的 ATV 具有不同的布置并具有不同的驱动和转向系统。能够在这种车辆上实现转向的方式主要有两类。

[0004] 在这种车辆的第一类也是最常见类型中,车辆通过至少两个车轮转向,这两个车轮绕竖直枢转点水平地枢转。通过杆或齿轮将这些车轮机械地连接于方向盘或操纵柄。驾驶员转动操纵柄或方向盘以使车轮转向并使车辆转向。能够以液压或电力的方式辅助转向从而减小驾驶员的转向力。

[0005] 在这种全地形车的第二类中,车辆为滑动转向式并且不具有水平枢转的车轮。所有车轮都关于车辆的驱动方向固定地安装并且刚性地连接于悬架系统或直接连接于车辆本体。这适用于如图 2 所示的具有 4 个、6 个、或 8 个车轮的车轮驱动式车辆或者适用于具有环形履带而不是车轮的车辆。本发明涉及该第二类。

[0006] 这种滑动转向的 ATV 依据不同车辆种类的不同制造商而进行区分,所述车辆种类从非常重的作战坦克,到商用的雪处理车辆以及用于建筑等中的车辆,直至最大重量为大约 1 吨的轻型车辆等。

[0007] 本发明涉及所有可能的滑动转向车辆中的一部分,例如属于相同申请人的美国专利 No. 7, 131, 507 中所公开的全履带式 ATV 或市场上现有的具有四个、六个或八个车轮的轻量小型车辆。这些车辆的干重量低于大约一吨。

[0008] 现有技术中已知的 ATV 的一个缺点——同样为轻量 ATV(以下称为 LATV)的一个缺点——涉及转向,尤其是在较高车辆速度并且特别是在易变的或变化的地面条件下要求平稳控制和完全安全的情况下。

[0009] 这些轻型并且相对较小的 LATV 通常以如下方式转向:将驱动系统分成右轮或右履带以及左轮或左履带,并且如果施加转向,则使用某种类型的离合器使左轮组(或履带)或右轮组(或履带)与驱动器分离,并且向该同一轮组或履带施加制动力以使其速度减慢并且使车辆因为由此引起的这种车辆的轮组或履带的速度差而转弯。

[0010] 这种系统的缺点在于,当沿弯路行驶时使车辆转向所需的制动使车辆的一侧例如车辆的内侧的扭矩无效,然而在车辆的另一侧即外侧则需要较大的扭矩和履带速度以使车辆速度保持恒定。该系统效率低,而且不允许在较高速度下平稳地并且安全地操作车辆,特别是在围绕这样的拐角行驶时行驶地面条件由硬变为软例如从沥青路分别变化至雪地或泥地的情况下:在该拐角处,因为驾驶员必须在地面条件的这种改变期间适应性调节所施

加的制动力以补偿履带或车轮的较高或较低的附着力及阻力特性,而因为所涉及的时间非常短,所以这实际上是不可控制的,因此这些车辆失去控制。

[0011] 为了消除上文所提及的缺点,已知使用差速转向装置。现已存在用于作战坦克等重型车辆的非常重的并且非常复杂的差速转向系统,例如以下各示例,但是由于其复杂性、重量、尺寸以及成本,这些差速系统不能被用于轻型车辆及小型车辆:

[0012] 美国专利 No. 6, 135, 220 公开了履带式车辆并涉及用于支撑驱动机构的模块化系统。该系统包括两个驱动单元,该驱动单元包括差速器和使用附加差速器的转向组件。

[0013] 美国专利 No. 4, 434, 680 公开了用于运土牵引车的转向差速器,但是该转向差速器不适用于快速移动的 LATV 并且对于轻型车辆及低成本的车辆来说太复杂。

[0014] WO 97/02975 公开了具有两个差速器以及转向差速器的差速驱动系统。

发明内容

[0015] 鉴于上文所提及的现有技术,本发明的目的是为滑动转向 LATV 提供一种有效但是简单、并且易于制造的差速转向装置,从而使得能够在较高车辆速度下以高安全性和平稳性以受控的方式行驶和转向,即使在当围绕拐角快速行驶时地表面条件显著变化的情况下也如此。

[0016] 该目的由一种差速转向装置来实现,其中,ATV 是轻型 ATV (LATV),并且其中,差速转向装置设计成产生与转向装置的转向角度有关而与车辆行驶于其上的地表面条件无关的、车辆的两个驱动单元的限定的差速,由此,附加转向驱动作用于差速齿轮上。

附图说明

[0017] 从参照附图的以下详细描述中,其它的特性和优点将变得显而易见。

[0018] 图 1 示出了根据现有技术的全履带 LATV 的简化立体图;

[0019] 图 2 示出了根据现有技术的轮式 LATV 的简化侧视图;

[0020] 图 2A 示出了图 2 中的 LATV 的俯视图;

[0021] 图 3 示出了根据本发明的车辆的驱动部件的简化俯视图;

[0022] 图 4 示意性地示出了根据本发明的差速转向装置;

[0023] 图 5 示出了根据本发明的液压转向单元;以及

[0024] 图 6 示出了电子节气门的简化图。

具体实施方式

[0025] 如下文中将详细描述,该新的差速转向系统原理能够被用在车轮或履带驱动的滑动转向车辆上,其允许在高达超过 60mph 的高速下同样安全地控制车辆,并且使车辆保持轨迹,即使在车辆围绕拐角转向的过程中行驶表面从沥青地面突然变成雪地或泥地的情况下也如此。

[0026] 该新系统基于以下方式运转:驱动动力由内燃发动机产生,该内燃发动机通过轴连接于变速箱或直接连接于差速转向齿轮箱。驱动及转向单元的确切构造及其设计方式不相关,其可以实现为例如电气式、液压式、以及机械式或者这些方式的结合。

[0027] 如果车辆向前直线行驶,则将动力施加至位于车辆驱动单元右侧和左侧中的每一

侧的两个车轮组或者履带,两个驱动单元均精确地以相同的速度转弯,而与各侧的根据行驶表面条件所需的扭矩无关。例如,在车辆的一侧处于雪地或泥地这样的又软又滑的表面上,而另一侧处于混凝土或沥青这样的硬表面上的情况下。

[0028] 如果车辆转向至一侧,则位于转向齿轮箱中的转向系统将由液压系统和差速齿轮产生的差速应用于各驱动单元的行驶速度。右驱动单元和左驱动单元的速度依据车辆行驶的期望转角半径而不同。

[0029] 两个驱动单元的差速是通过两个驱动单元之间的传动比的受控变化来实现的,而不是通过施加任何转向制动来实现的,因此不会使驱动动力无效。施加于驱动系统的总扭矩在转向期间不变,而仅改变扭矩的分布。在一侧减小的扭矩被施加/添加至另一侧。基于该特性,车辆在转向期间保持恒定的行驶速度,而无需向驱动单元提供任何额外的动力以补偿转向制动损失。

[0030] 下文将解释的电子节气门控制系统正好补偿液压系统启动转向输入所需的额外动力。该系统允许对车辆的驾驶性能进行控制以平稳地且容易地进行驾驶,而且能够对这样的车辆速度极限进行控制:该车辆速度极限用于不同驾驶模式即学习者模式,或者仅是为了在以通过电子节气门而不是任何硬性发动机倒档限制器所控制的限制车速来驾驶车辆平稳倒退时实现安全性。相同的功能能够应用于其它档位,也就是说,在较小传动比时保护发动机使其免于过度反应。

[0031] 在该示例中,通过操纵柄来完成转向输入,但是也能够通过方向盘完成,或者甚至能够通过用于车辆的远程控制的伺服机构来完成。该转向输入装置的转向角度限定车辆的两个驱动单元的差速并且因此限定了取决于车辆的速度的车辆的转弯半径;并且这与两个驱动单元上的各种各样的附着条件无关。

[0032] 由于转向系统的布置,转向效果以递减的方式取决于车辆的速度,从而在低的车辆速度下,转向输入导致驱动单元的较高的差速比,并且因此导致车辆的较小的转弯半径。

[0033] 在较高的车辆速度下,相同的转向输入导致驱动单元的较低的差速比并且因此导致较大的转弯半径。该递减特性允许低速下的车辆的高的可操作性,而在高速下提供了平稳且安全的反应。从对此也相当关注的汽车应用中也已知这种特性。

[0034] 如果在转向过程中,地表面改变,则系统平衡每侧所需的扭矩并且保持与转向输入需求相同的差速比。转向系统的该特性是非常有利的,并且在较高的车辆速度以及在各种各样的或改变的地表面条件下同样有助于使车辆安全地且精确地转向。

[0035] 图 1 示出了根据现有技术的全履带 LATV 的简化立体图,在该 LATV 中,两个履带 50 由安装于悬架臂的惰轮 51 支撑。跨骑式座位 53 可容纳一个人或一前一后两个人,驾驶员通过摩托车型操纵柄 52 控制车辆。

[0036] 图 2 示出了根据现有技术的轮式 LATV 的简化立体图,在该 LATV 中,车轮 55 通常直接安装于车身 54。座位 56 同样提供用于两个人的空间,但这两个人是并排的,驾驶员通过转向杆 57 以将一个杆向后拉使得车辆转到相应侧的方式来控制车辆。

[0037] 图 3 示出了根据本发明的车辆的简化的俯视图,其中在本示例中为汽油内燃发动机的发动机 1 通过可变传动装置 2 和切换齿轮箱 3 为快速前进档、低速档、空挡,倒档以及停车等位置的选择给送动力。发动机还可以是柴油机或任意其它类型的动力装置。本齿轮箱组件为手动换挡式齿轮箱,其还可以是自动齿轮箱、或任意其它类型的离合器以及包括

静液压驱动器的传动装置。齿轮箱 3 联接于驱动轴 4, 该驱动轴 4 将动力送至车辆后部的差速齿轮箱 5。差速齿轮箱的输出与位于两侧的最终驱动轴 6 以及制动器 7 相连接并且将动力给送至位于车辆的每一侧的履带 51。发动机还驱动液压泵 9, 如果驾驶员做出转向输入, 则该液压泵 9 根据图 5 中的功能性说明对液压转向马达 8 进行供给。部件的本布置方案是能够根据属于同一申请人的美国专利 No. 7, 131, 507 来实现该系统的方式的示例。在本上下文中, 精确的布置不重要, 可以不同的方式设置发动机以及转向齿轮箱, 从而获得系统的相同的功能性。

[0038] 图 4 示意性地示出了根据本发明的差速转向装置, 其中, 来自发动机的动力传至联接器 11 和输入轴 10, 然后传至锥齿轮以及齿轮减速单元 15。将从动齿轮减速单元 15 刚性连接于位于两侧的差速齿轮输入轴 16 并且将动力给送至在本示例中为行星齿轮组的差速齿轮箱 14 的输入齿轮 19。还可将差速齿轮实现为锥齿轮组或任意其它类型的齿轮箱布置。在本示例中的输入作用于行星齿轮组的恒星齿轮 19, 但是在具有根据系统适配的传动比的输入 / 输出的任意构造中, 输入还可作用于行星齿轮或齿圈。

[0039] 在本布置中, 动力输出从齿圈 12 被导引至输出轴 20 和连接凸缘 13 上。转向输入从液压转向马达 8 通过齿轮和轴 23、24、25、22 被导引至行星齿轮架 21 和行星齿轮。当在没有任何转向输入的情况下在向前或倒退方向上直线驾驶车辆时, 所有这些部件都静止不动, 获得在两侧具有相同输出速度的差速齿轮的固定传动比。因此两个履带 51 被刚性地连接用于最大牵引。

[0040] 当驾驶员施加转向输入时, 例如下面图 5 中所详细描述, 差速齿轮受到来自转向系统的驱动。根据转向量, 液压马达 8 关于所要求的转弯方向在一个方向上较快地进行驱动而在另一个方向上较慢地进行驱动, 并且通过齿轮和轴 23、24、22、25 驱动行星齿轮架 21。行星齿轮架 21 通过轴 18 移动行星齿轮 17, 改变恒星齿轮 19 与齿圈 12 之间的行星齿轮组的传动比并获得两个输出轴 20 的差速。为了保持车辆的恒定速率, 外侧输出轴 20 和驱动单元需要比空档车辆速度运转得更快, 另一侧输出轴需要等量地比空档车辆速度运转得更慢, 这可通过如下方式实现: 通过中间轴 25 使一侧的行星齿轮架的旋转方向反向以将行星齿轮组的传动比或者改变成正的或者改变成负的。

[0041] 在该系统内, 液压转向马达 8 的驱动导致两个行星齿轮架反向旋转, 并且因此导致输出轴 20 和最终驱动器 13 分别相对于输入轴 10 的转速的较低的和较高的传动比。本系统的重要的优点还引起如下事实: 即, 行星齿轮架 21 的转向驱动输入转速范围被差速齿轮输入轴 16 的车辆驱动转速范围所覆盖, 这导致最终驱动器 13 的差速取决于车辆速度。因而, 在来自操纵柄 52 的转向输入相同的情况下, 转弯半径随着车辆速度的增加而变大。该递减转向特性是极为有利的并且允许在高车辆速度下安全地控制车辆, 而且还允许在低车辆速度下具有最好的可操作性。

[0042] 本系统的另一重要的优点为: 在该可变传动比范围内, 两个最终驱动器 13 始终联接在一起, 确保了车辆在任何类型的行驶表面和行驶阻力条件下安全并且平稳地运动, 而不受驾驶员施加的扭矩的大小的任何影响。

[0043] 由此可见, 通过轴 16 将输入驱动轴 10 刚性连接于位于各侧的任何类型的两个差速齿轮。这些差速齿轮的输出在各侧刚性连接于车轮或履带的驱动轴 6。

[0044] 如果车辆在没有任何转向输入的情况下直线行驶, 则附加液压转向马达 8、车轴及

齿轮 2、4 停止,并且两个从动车轮和履带因此而彼此固定连接并与输入轴 6 固定连接。在这种情况下,传动系是纯机械的而无任何额外损耗。

[0045] 如果将转向输入施加于马达 8,则马达根据转向输入开始沿向左或向右中的一个方向转动。该马达的转速范围取决于转向输入的转向角度。

[0046] 基于轴及齿轮 2 的作用——这还可以是例如带传动,差速齿轮开始转动,这导致位于两侧的输出轴 20 的差速。由于一个轮或履带需要比另一个转动得更快的事实,或如同在静止情况下那样,当原地打转时,一个轴向前驱动而另一个轴向后驱动,转向传动系需要车轴及齿轮 4 改变差速齿轮箱的一个驱动侧的旋转方向。

[0047] 图 5 示出了根据本发明的转向液压系统,其中,内燃发动机 1 通过侧驱动器驱动液压泵 9 以产生用于转向功能所需的液压压力。在本示例中,内燃发动机 1 还驱动车辆,然而,这对系统的功能性而言不重要。液压泵 9 还可由例如单独的电动机驱动。为了安全,阀 27 控制工作压力并且限制系统最大压力。

[0048] 优先流量控制阀 28 以如下方式控制流至转向阀 29 的流量:将转向阀的压力降用作控制压力差。优先流量控制阀 28 在本布置中用作为压力平衡装置并且实现三通流量控制阀的功能。因此其增加或减少流至转向阀 29 的流量,因而控制压力差始终保持恒定。使用阀 30 将控制压力差切换至液压回路中的一个流动方向或另一个流动方向。在本系统中,该阀被一体形成于转向阀 29 中。

[0049] 转向阀 29 一方面如可调节孔口那样起作用,另一方面其控制流过液压转向马达 8 的流动方向,以便根据驾驶员的转向输入实现向前旋转或反向旋转,从而使车辆转向一侧或另一侧。

[0050] 使用这种构型,结果在于流量和开口的横截面面积的恒定关系且因此在于液压转向马达 8 的相关的转速范围,与当前系统压力以及从液压泵 9 的给送的流量无关。

[0051] 未用于转向以实现驾驶员的转向输入的油量能够被用于驱动任何工作液压单元 31 或将通过带有热交换器 35 和过滤器 36 的回流管路 39 回流而返回至油箱 37 中。油箱通过盖 28 通风以防止箱内的负压或超压。

[0052] 转向保持恒定地工作,其独立于经流量控制阀 32 和系统压力控制阀 27 控制的用于工作液压单元的压力。如果根据内燃发动机 1 和泵 9 的工作转速范围没有足够的体积流量可用于满足转向要求的需要,则转向始终由于优先阀 28 的作用而具有优先权。在这种情况下,工作液压系统仅获取不为转向功能所需的油。

[0053] 为了通过手柄或任意其它转向装置获得反馈至驾驶员的转向力,能够将任选的液压缸 33 添加至液压转向马达 8 的供给管路中。该反馈力与转向系统中所需的压力有关,并且因此与用于车辆的两个履带或车轮的牵引的指示器有关。

[0054] 4-2 阀 34 用于使液压转向马达 8 的旋转方向反向并且因此用于保持转向输入方向独立于车辆前进或倒退运动。该阀 34 能够通过电的、液压的或机械的方式来进行切换,由于安全的原因,该阀 34 始终处于用于向前行驶的默认的位置。

[0055] 图 6 示出了根据本发明的用于对发动机扭矩和车辆的驾驶性能进行控制的电子节气门控制的简化形式。在现有技术的 ATV 中,发动机的扭矩是经由节气门拉索机械地控制,呈节气门踏板 42A 或拇指节气门拉杆 42 的形式的输入装置打开和关闭内燃发动机的节气门本体以控制驱动车辆所要求的扭矩。

[0056] 呈节气门踏板 42A 或拇指节气门拉杆 42 的形式的输入装置向电子节气门控制 (ETC) 单元 41 提供电子信号。该控制单元 41 能够一体形成于发动机控制单元中以对内燃发动机的燃料、点火等进行控制。

[0057] 由于以下事实：即，甚至根据本发明的滑动转向车辆也使用一些动力增加以使车辆转向，因此在无需车辆驾驶员做出任何校正以允许安全行驶的情况下，发动机需要给送更多扭矩以保证平稳行驶。

[0058] 根据本发明，转向是由液压系统启动的，该液压系统控制履带或车轮的差速以使车辆沿一个方向转向。如液压系统中所解释的，具有动力输出 49 的内燃发动机 1 驱动液压泵 9，液压油经由通到液压泵的供给管路 46 被供应至该液压泵，并且从该液压泵经由压力管路 47 被供应至压力传感器 48。参见图 5，优先阀 28 限定所需要的液压系统的压力以产生由液压转向马达 8 驱动的所要求的差速。

[0059] 用于转向所需的扭矩主要取决于车辆行驶于其上的地表面条件。在如沥青或混凝土等硬表面上，需要更大的扭矩且因此需要较高的液压压力以使车辆按照驾驶员的要求滑动转向。在如泥、沙或雪等软表面上，需要较小的扭矩以实现车辆的相同的转向量和半径。但是，通过传动所设定的传动系的传动比也以相同的方式影响系统。在低速档选择小传动比需要来自发动机的较小的扭矩，而在高速档使用大传动比以驱动车辆。

[0060] 为了补偿从发动机吸取的该力矩并且允许自动稳定的车辆行驶，压力传感器 48 测量所产生的液压压力并且将该值报告给 ETC 控制单元 41。ETC 具有集成的模型和映射以计算期望的节气门开度补偿并且将该信息提供给节气门致动器 45。该节气门致动器经由车轴 44 改变节气门本体 43 的开度，以打开一个或更多个节气门。根据应用，这可以是用于所有汽缸的一个或更多个节气门或者用于每个汽缸的单独的节气门；本应用示出了每个汽缸有单独的节气门，节气门根据所需扭矩的量而同步，所需扭矩的量反映在更多的节气门开度百分比中。

[0061] 依据压力传感器 48 的压力输入值将该补偿量计算作为取决于车辆速度的基础函数。为了适应各种可能的情况，需要用于系统稳定的附加的补偿函数。在本发明中，基于三维映射表格或二维表格，使用车辆速度、发动机转速范围、发动机负荷、档位以及液压油温度来计算节气门开度的最终校正百分比，以及发动机扭矩，这也可以是如经常在现今的电子节气门控制系统的类似系统的汽车应用中所使用的计算出的模型函数。

[0062] 参看图 5，除了滑动转向车辆中的 ETC 系统的主要功能——补偿转向损失——之外，能够在没有任何附加电子设备的情况下，安全地实现其它功能，如优化的驾驶性能、具有降低的发动机动力以及有限的车辆速度的学习模式、取决于所选档位的平稳且安全的车辆速度限制、无人驾驶时的远程控制、或者发动机动力控制以与附加液压设备 31 一起工作。

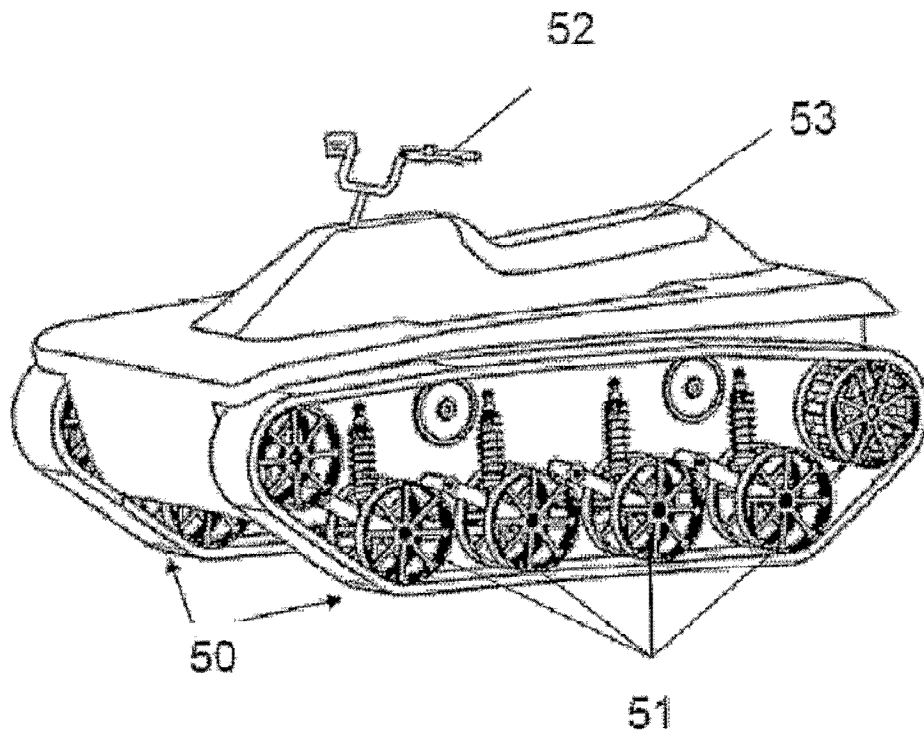


图 1

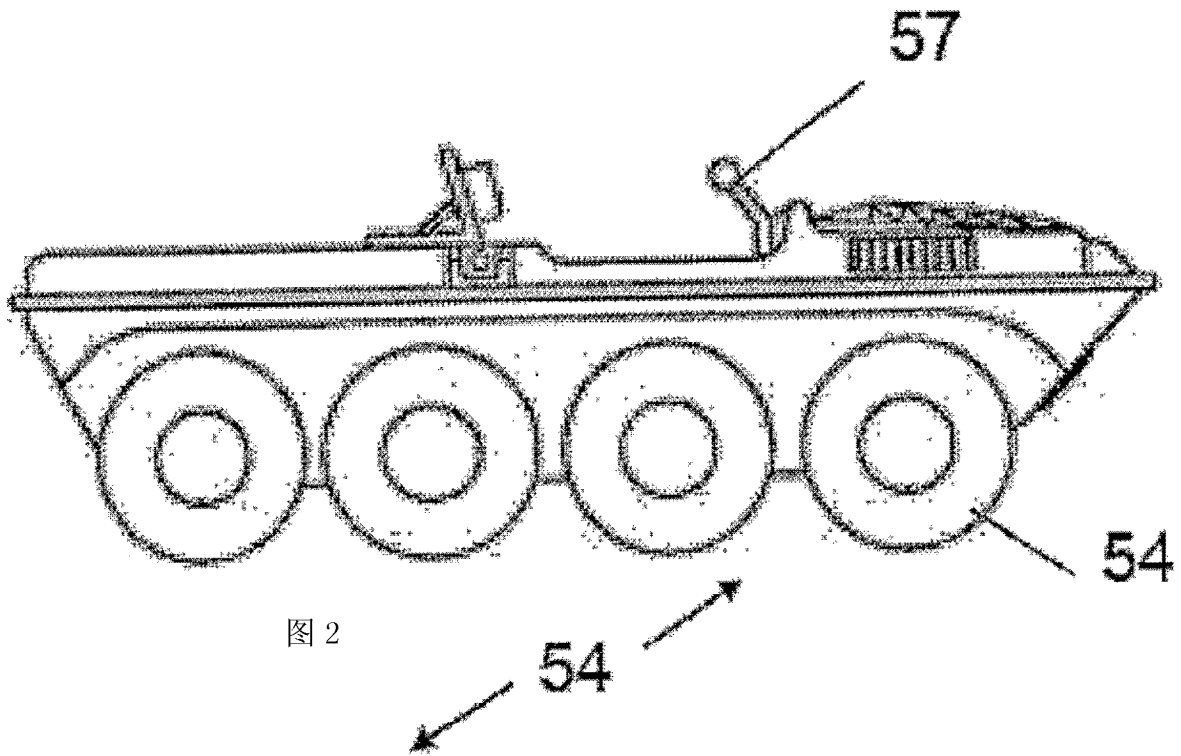


图 2

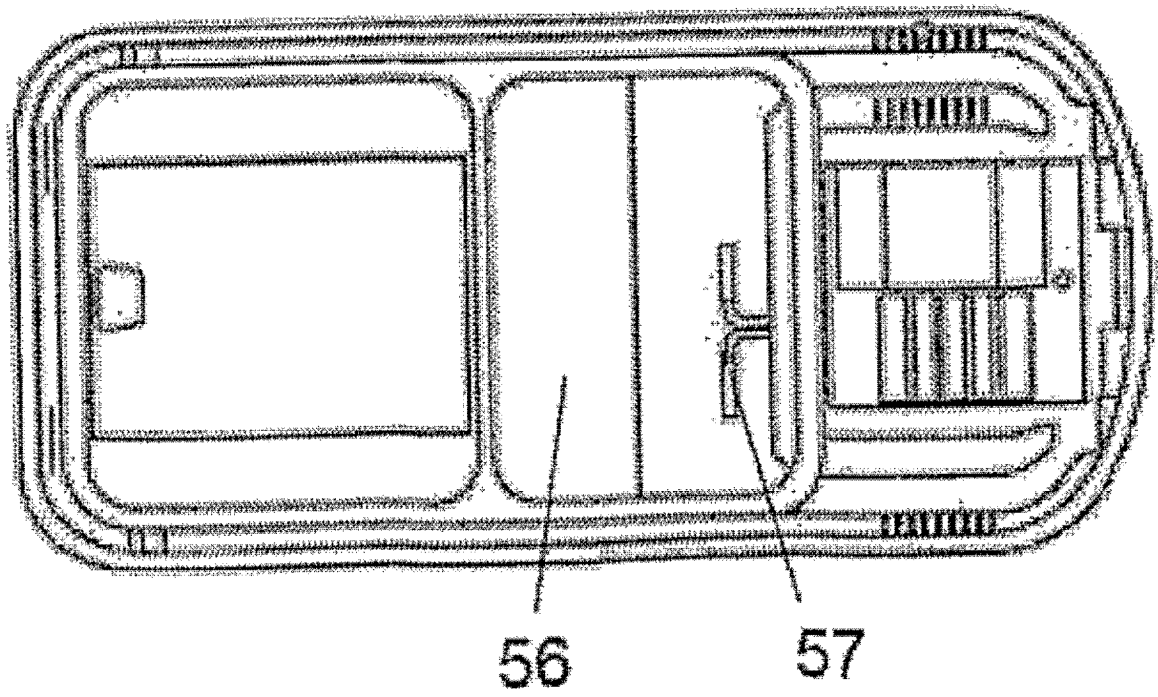


图 2a

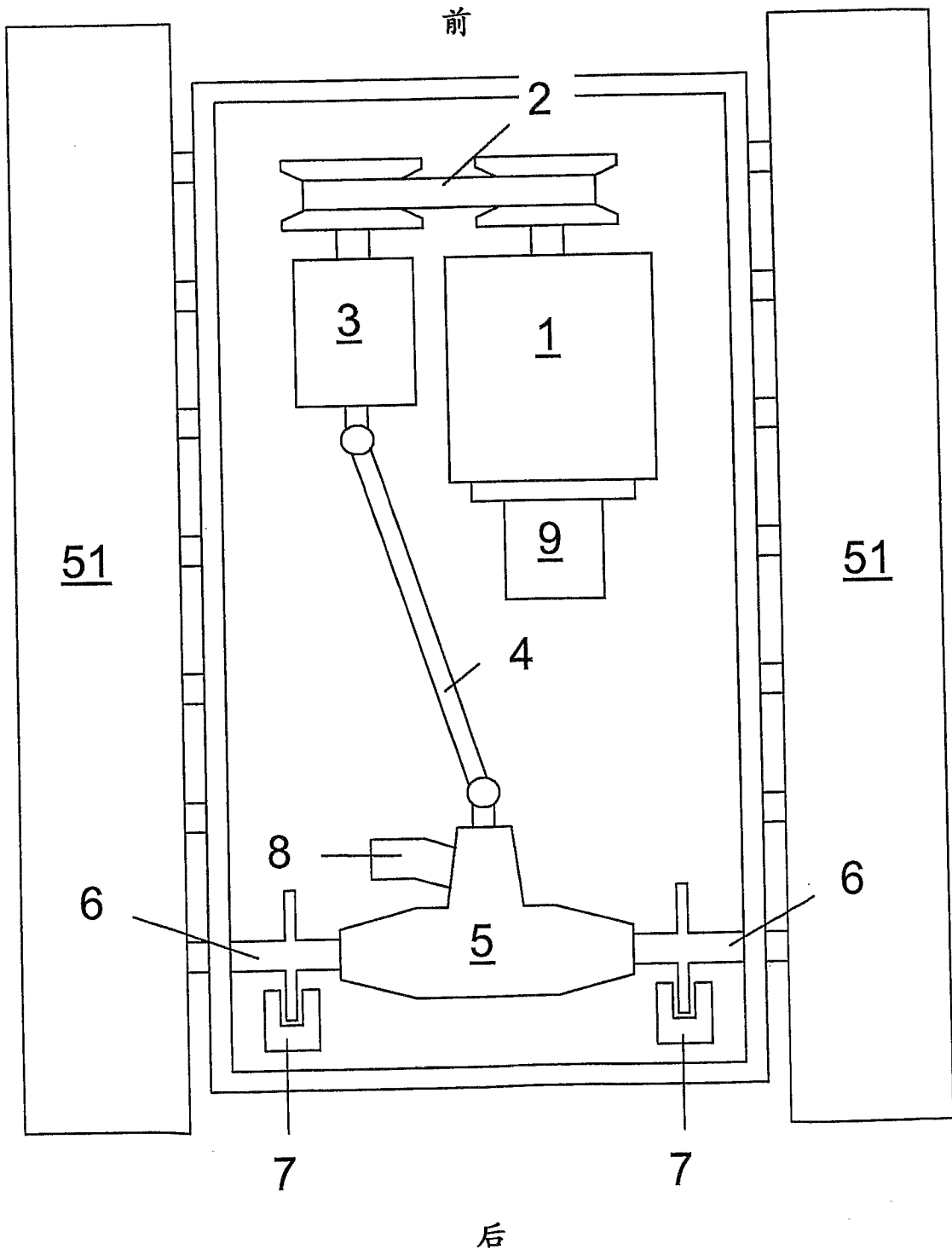


图 3

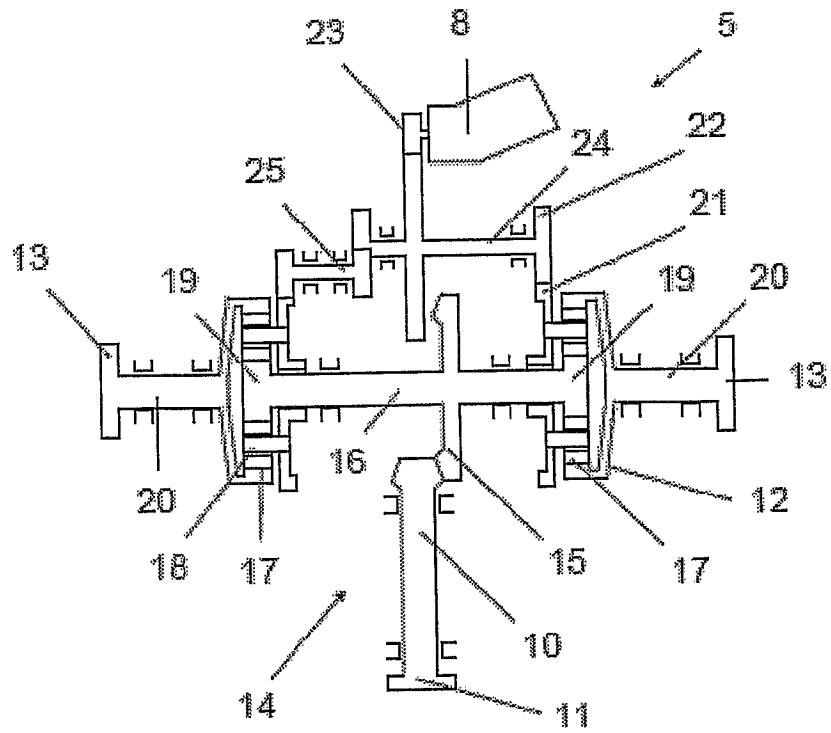


图 4

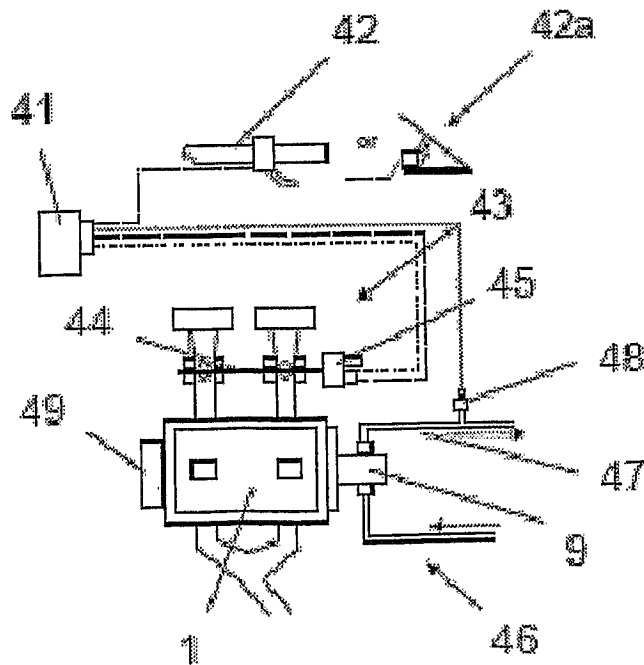


图 6

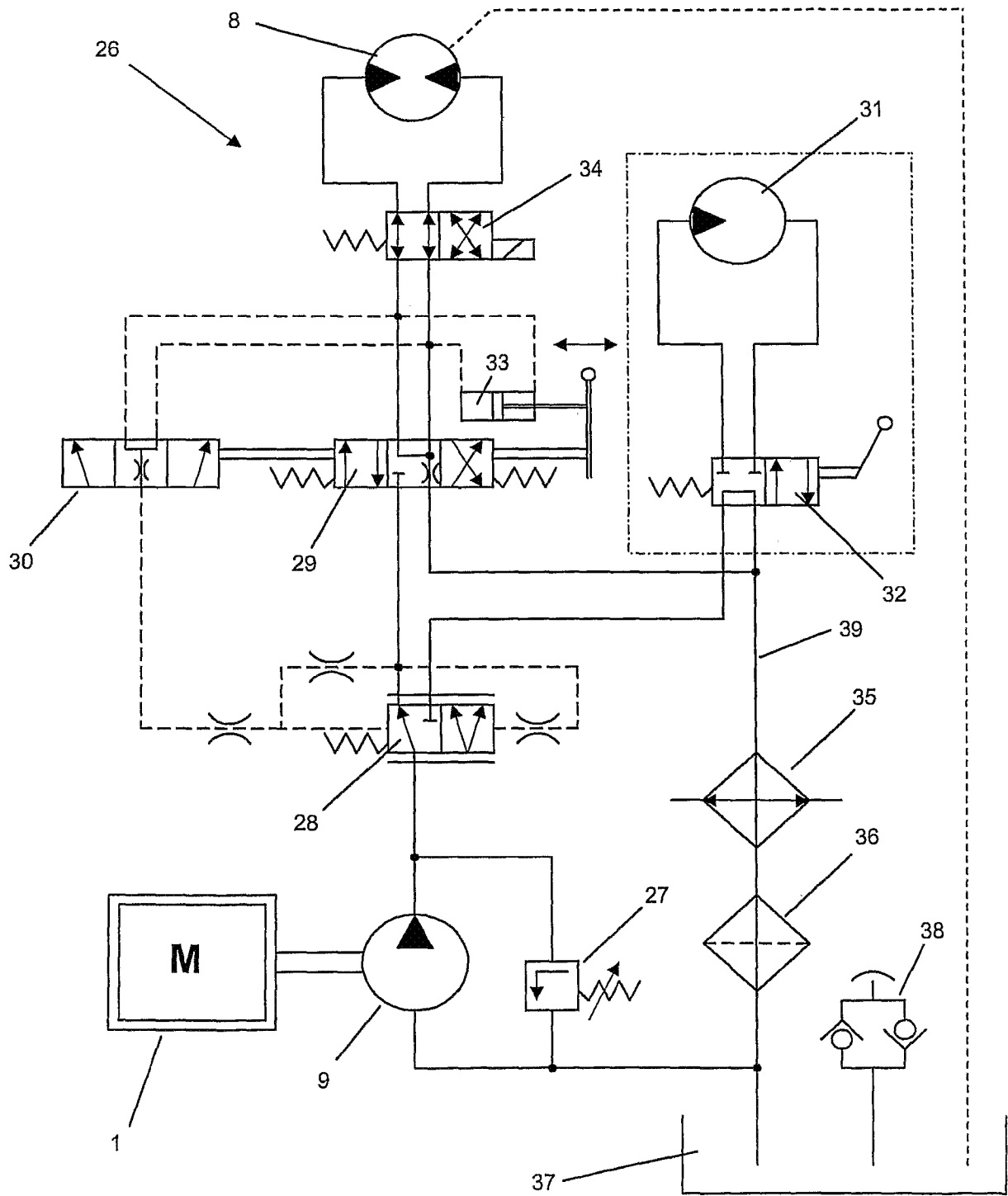


图 5